

**PCT**WELTOORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICH NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

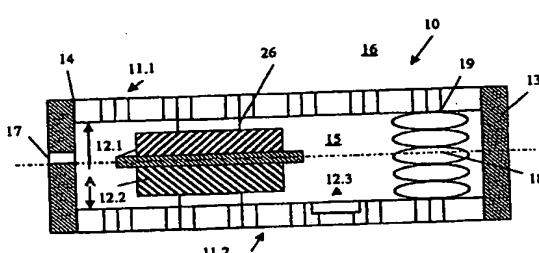
(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>H04R 7/10, 9/06, 1/40</b>		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 99/60819</b>
			(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: <b>25. November 1999 (25.11.99)</b>
(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/EP99/03314</b>		(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(22) Internationales Anmeldedatum: <b>14. Mai 1999 (14.05.99)</b>			
(30) Prioritätsdaten: 198 21 862.1      15. Mai 1998 (15.05.98)      DE		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	
(71) Anmelder ( <i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i> ): <b>HARMAN AUDIO ELECTRONIC SYSTEMS GMBH [DE/DE]; Schlesische Strasse 135, D-94315 Straubing (DE).</b>			
(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder ( <i>nur für US</i> ): <b>BACHMANN, Wolfgang [DE/DE]; Kästnerstrasse 10, D-41516 Grevenbroich (DE). KRUMP, Gerhard [DE/DE]; Rosengasse 19, D-94374 Schwarzhach (DE). REGL, Hans-Jürgen [DE/DE]; Nordstrasse 88, D-40477 Düsseldorf (DE).</b>			
(74) Anwalt: <b>WESTPHAL, MUSSGNUG &amp; PARTNER; Waldstrasse 33, D-78048 Villingen-Schwenningen (DE).</b>			

(54) Title: SOUND REPRODUCTION DEVICE WORKING ACCORDING TO THE BENDING WAVE PRINCIPLE

(54) Bezeichnung: SCHALLWIEDERGABEANORDNUNG NACH DEM BIEGEWELLENPRINZIP

**(57) Abstract**

The invention concerns the embodiment of panel loudspeakers working according to the bending wave principle. Said loudspeakers are generally formed by at least one acoustic panel (11) and at least one driver (12), the driver (12) being connected to the acoustic panel (11). When such acoustic panels (11) are used for reproducing low frequency audio signals, the acoustic panels (11) must be arranged in sufficiently large sound walls in order to exclude the occurrence of an acoustic short circuit between the front part and the back part of the panel. Apart from being costly, only one side of the sound walls is actively used for sound generation as a result of the separation of both acoustic panels (11). Hence, the invention aims at providing a panel loudspeaker (10) that does not require any additional sound walls in order to exclude the occurrence of an acoustic short circuit while at the same time enabling full utilization of the surface of the acoustic panel (11) for sound generation. This is achieved by arranging two of the acoustic panels (11.1, 11.2) at a distance (A) in relation to each other, by providing elements (13) connecting both acoustic panels (11.1, 11.2) and by arranging the drivers (12) on the sides of the acoustic panels (11.1, 11.2) facing each other. Due to the fact that, once connected, both acoustic panels (11.1, 11.2) vibrate in opposite directions, they mimic the principle of a breathing sphere or wall.

**(57) Zusammenfassung**

Die Erfindung befaßt sich mit der Ausbildung von Plattenlautsprechern, welche nach dem Biegewellenprinzip arbeiten. Diese Lautsprecher werden allgemein von wenigstens einem Klangpaneel (11) und wenigstens einem Treiber (12) gebildet. Dabei ist der Treiber (12) mit dem Klangpaneel (11) verbunden. Sollen derartige Klangpaneel (11) zur Wiedergabe tieffrequenter Tonsignale eingesetzt werden, ist es erforderlich, die Klangpaneel (11) in entsprechend großen Schallwänden anzudrängen, um einen akustischen Kurzschluß zwischen Paneelvorder- und Paneelehrückseite auszuschließen. Abgesehen davon, daß die Schallwände aufwendig sind, ist durch die Trennung der beiden Seiten des Klangpaneele (11) nur noch eine Seite zur Schallerzeugung aktiv. Daher liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Plattenlautsprecher (10) anzugeben, welcher zum Ausschluß des akustischen Kurzschlusses keine zusätzlichen Schallwände benötigt, gleichwohl aber die Fläche des Klangpaneele (11) vollständig zur Schallerzeugung ausnutzt. Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß zwei der Klangpaneele (11.1, 11.2) in gegenseitigem Abstand A zueinander angeordnet sind, daß Elemente (13) vorhanden sind, welche die beiden Klangpaneele (11.1, 11.2) verbinden, und daß die Treiber (12) an den Seiten der Klangpaneele (11.1, 11.2) angeordnet sind, die einander zugewandt sind. Da die beiden Klangpaneele (11.1, 11.2) im verbundenen Zustand in entgegengesetzte Richtungen schwingen, wird durch sie das Prinzip einer atmenden Kugel oder Wand nachgebildet.

**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	MU	Malawi	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun			PT	Portugal		
CN	China	KR	Republik Korea	RO	Rumänien		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SG	Singapur		
EE	Estland	LR	Liberia				

## Beschreibung

### SHALLWIEDERGABEANORDNUNG NACH DEM BIEGEWELLENPRINZIP

#### Technisches Gebiet

Die Erfindung befaßt sich mit der Ausbildung von Schallwiedergabeanordnungen, die nach dem Biegewellenprinzip arbeiten, insbesondere mit der verbesserter Ausnutzung der von solchen Anordnungen zur Schallerzeugung bereitgestellten Flächen.

#### Stand der Technik

Gemäß dem Stand der Technik sind Schallwiedergabeanordnungen bekannt, die nach dem Biegewellenprinzip arbeiten. Derartige Anordnungen werden im wesentlichen von einem Klangpaneel und wenigstens einem Antriebssystem gebildet, wobei das Klangpaneel in Schwingungen versetzt wird, wenn dem oder den Antriebssystem(en) elektrische Tonfrequenzsignale zugeführt werden. Charakteristisch für solche Schallwiedergabeanordnungen ist, daß ab einer unteren Grenzfrequenz, der sogenannten kritischen Frequenz eine „Biegewellenabstrahlung“ möglich wird, wobei die Biegewellen in der Ebene des jeweiligen Klangpaneels zu einer Schallabstrahlung mit frequenzabhängiger Richtung führen. Mit anderen Worten, ein Schnitt durch ein erstelltes Richtdiagramm zeigt eine Hauptkeule, deren Richtung frequenzabhängig ist. Diese Verhältnisse sind für unendlich ausgedehnte Platten und Absorberplatten vollständig gültig, während die Verhältnisse für die in dieser Anmeldung behandelten Multiresonanzplatten (auch Distributed Mode Loudspeaker genannt) wegen der starken Randreflexe dann deutlich komplexer sind. Diese Komplexität bei Multiresonanzplatten röhrt daher, daß die genannte Hauptkeule mit frequenzabhängiger Richtung von einer Mehrzahl weiterer solcher Hauptkeulen überlagert wird, so daß ein stark aufgefächertes Richtdiagramm entsteht, welches außerdem sehr frequenzabhängig ist. Typisches Kennzeichen der hier behandelten Multiresonanzplatten ist, daß ihre Richtdiagramme im Mittel eher von der Mittelsenkrechten wegweisen. Dieses Verhalten bewirkt, daß der Raum stärker in die Projektion der Schallwellen einbezogen wird.

Das Klangpaneel ist nach dem Sandwich-Prinzip aufgebaut, indem zwei einander gegenüberliegende Oberflächen einer sehr leichten Kernschicht jeweils mit einer dünnen Deckschicht beispielsweise durch Verklebung verbunden sind. Damit das Klangpaneel gute Schallwiedergabeeigenschaften aufweist, muß das Material für die Deckschicht eine besonders hohe Dehnwellengeschwindigkeit haben.

Geeignete Deckschichtmaterialien sind beispielsweise dünne Metallfolien oder auch faserverstärkte Kunststofffolien.

Auch an die Kernschicht werden besondere Anforderungen gestellt. So ist es notwendig, daß die einsetzbaren Materialien zunächst eine geringe Massendichte und eine geringe Dämpfung aufweisen. Außerdem müssen die Materialien für die Kernschicht einen möglichst hohen Schermodul senkrecht zu den Oberflächen haben, die mit den Deckschichten versehen werden. Schließlich ist es notwendig, daß die für Kernschichten verwendbaren Materialien in der Richtung, in welcher später die jeweils aus diesem Material gebildete Kernschicht ihre größte Ausdehnung hat, einem sehr geringen Elastizitätsmodul besitzen. Diese in bezug auf die beiden letzten Anforderungen auf den ersten Blick widersprüchlichen Voraussetzungen werden am ehesten von einer Kernschicht erfüllt, die eine Lochstruktur mit zwischen den beiden für die Beschichtung mit den Deckschichten vorgesehenen Oberflächen verlaufenden Durchbrüchen mit vorzugsweise geringem Querschnitt aufweist. Neben den Kernschichten mit der Lochstruktur sind auch Hartschäume als Kernschichtmaterialien einsetzbar, weil diese trotz ihrer isotropen Materialeigenschaften immer noch geeignete Scher- und Elastizitätsmodule aufweisen. Nicht unerwähnt soll in diesem Zusammenhang bleiben, daß bei der Verwendung von Hartschäumen als Material für die Kernschicht die Deckschichten die Aufgabe haben, das geforderte anisotrope Verhalten des Klangpaneels herzustellen.

Der Antrieb der Klangpaneelle erfolgt mittels Treibern, die -wie in DE-A-197 57 097 gezeigt- entweder an das jeweilige Klangpaneel angesetzt oder in diesem integriert werden.

Sollen mit den vorbezeichneten Klangpaneelen vor allem tieffrequente Tonsignale wiedergegeben werden, so hat sich gezeigt, daß zur Verringerung des akustischen Kurzschlusses besondere Maßnahmen ergriffen werden müssen. Im einfachsten Fall kann dies mittels einer ausreichend großen Schallwand realisiert werden, in die das Klangpaneel eingebaut wird. Abgesehen davon, daß die Schallwand einen zusätzlichen Kostenfaktor darstellt, wird durch diese Maßnahme auch die potentiell zur Schallabstrahlung zur Verfügung stehende Fläche des Klangpaneels reduziert.

Daher liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Klangpaneel anzugeben, welches bei gleichem Platzbedarf den akustischen Kurzschluß reduziert bzw. ausschließt und gleichzeitig die zur Schallabstrahlung zur Verfügung stehende Fläche des Klangpaneels zur Schallpegelerhöhung bzw. Erweiterung des Frequenzbereichs ausnutzt.

### Darstellung der Erfindung

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen der Erfindung sind den abhängigen Ansprüchen entnehmbar.

Werden zwei Klangpaneel in gegenseitigem Abstand A zueinander angeordnet und von einem Rahmen umgeben, wird zwischen den beiden Klangpaneelen und dem Rahmen ein Raum gebildet, welcher die in diesen Raum abgestrahlten Schallwellen von den Schallwellen separiert, die von den beiden einander abgewandten Oberflächen der Klangpaneel abgegeben werden. Werden die Treiber, welche die beiden in gegenseitigem Abstand A angeordneten Klangpaneel antreiben elektrisch parallel angesteuert, wird ein Monopolstrahler geschaffen, welcher durch die entgegengesetzte schwingenden Klangpaneel nach dem Prinzip einer atmenden Kugel bzw. Wand für eine besonders gute Beschallung des Abhörraums sorgt.

Soll auch die ins Innere des aus den Klangpaneelen und dem Rahmen gebildeten Raumes abgestrahlte Schallenergie zur Beschallung des Abhörraumes genutzt werden, sind gemäß Anspruch 6 die Klangpaneel und/oder der Rahmen mit Schallaustrittsöffnungen auszustatten. In diesem Fall kann der zwischen den Klangpaneelen und dem Rahmen gebildete Raum als Baßreflexvolumen und die jeweilige Schallaustrittsöffnung als Baßreflexöffnung gestaltet werden. Ebenso ist es möglich, an die Schallaustrittsöffnung eine Transmissionline anzuschließen.

Schon an dieser Stelle sei darauf hingewiesen, daß die erfundungsgemäße Anordnung nicht nur auf die reine Baßwiedergabe fixiert ist. Vielmehr ist auch eine kombinierte Anordnung realisierbar, bei welcher ein Klangpaneel zusammen mit dem oben schon mehrfach angesprochenen Raum hauptsächlich zur Verwendung für die Baßwiedergabe ausgelegt wird, während das andere Klangpaneel dann für die Wiedergabe beispielsweise des Mittel/Hochtonbereichs optimiert wird. Letzteres schließt gemäß Anspruch 8 ein, daß die beiden Klangpaneel nach Material und/oder Abmessungen für ihre jeweiligen Übertragungsbereiche optimiert ausgebildet sind und sich daher beispielsweise auch ihrer Dicke, dem Kernschichtmaterial und/oder den verwendeten Deckschichten unterscheiden können. Daß das Klangpaneel, welches zur Baßwiedergabe bestimmt ist, im Gegensatz zum anderen Klangpaneel nicht der Abhörperson direkt zugewandt ist, ist ohne Bedeutung, weil das menschliche Gehör für Frequenzen kleiner 100 Hz nur eine schlechte Ortung besitzt.

Sind die Treiber gemäß Anspruch 2 angeordnet, wirkt der eine Treiber, welcher das eine Klangpaneel antreibt, gleichzeitig als Gegenlager für den das andere Klangpaneel antreibenden Treiber. Eine solche Ausbildung ist deshalb insbesondere dann vorteilhaft, wenn die verbundenen Treiber, welche die verschiedenen Klangpaneele antreiben, elektrisch parallel betrieben werden und somit gegenläufig schwingen.

Der Aufwand ist weiter reduziert, wenn gemäß Anspruch 3 die verbundenen Treiber als gemeinsamer Treiber ausgebildet sind. Hierunter sind Anordnungen zu verstehen, deren gemeinsame Bauteile und Magnetkreisläufe zum Antrieb beider in gegenseitigem Abstand A angeordneten Klangpaneele beitragen.

Sind im Abstand A zwischen den beiden Klangpaneelen noch federnde Elemente angeordnet, wird eine durch die gegenseitige Stützung eine weitere Stabilisierung der beiden Klangpaneele erreicht. Außerdem können die Federn durch ihren Dämpfungseinfluß auch zur Abstimmung der Klangpaneele eingesetzt sein.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Treiber nicht an den Klangpaneelen, sondern an den Elementen (Rahmen und/oder Federn) befestigt sind. Durch diese Art der Lagerung der Treiber wird sichergestellt, daß die Biegewellenausbreitung in den Klangpaneelen durch Massenbelastung nicht oder nur gering beeinträchtigt wird bzw. von den Treibern keine Dämpfungseinflüsse hervorgerufen werden.

#### Kurze Darstellung der Figuren

Es zeigen:

- Fig. 1 eine Schallwiedergabebeanordnung im Seitenschnitt;
- Fig. 2 einen Schnitt durch einen Treiber einer Schallwiedergabebeanordnung;
- Fig. 3 eine weitere Darstellung einer Anordnung gemäß Fig. 2;
- Fig. 4 eine weitere Darstellung einer Anordnung gemäß Fig. 2;
- Fig. 5 eine weitere Darstellung einer Anordnung gemäß Fig. 2; und
- Fig. 6 noch eine weitere Darstellung einer Anordnung gemäß Fig. 2.

### Wege zum Ausführen der Erfindung

Die Erfindung soll nun anhand der Figuren näher erläutert werden.

Der in Fig. 1 gezeigte Seitenschnitt zeigt eine Schallwiedergabeanordnung 10, welche im wesentlichen von einem vorderen Klangpaneel 11.1, einem hinteren Klangpaneel 11.2, drei Treibern 12 und einem Rahmen 13 gebildet wird.

Die beiden Klangpaneelle 11.1, 11.2, welche in gegenseitigem Abstand A zueinander angeordnet sind, sind an ihren Rändern 14 mit dem Rahmen 13 verbunden. Auch wenn die Verbindung zwischen Rahmen 13 und den Klangpaneelen 11.1, 11.2 als starre Verbindung ausgebildet, kann in einem anderen -nicht dargestellten- Ausführungsbeispiel zwischen dem Rahmen 13 und den Klangpaneelen 11.1, 11.2 eine Sicke -wie sie z.B in einer unter dem Anmeldetag dieser Anmeldung für die Anmelderin hinterlegen Anmeldung gezeigt ist- angeordnet sein. Im Raum 15, welcher von den beiden Klangpaneelen 11.1, 11.2 und dem Rahmen 13 umschlossen ist, sind zwei der drei Treiber 12.1, 12.2, Rücken an Rücken eingesetzt. Diese beiden völlig identischen Treiber 12.1, 12.2, welche nur schematisch gezeigt sind, sind in diesem Ausführungsbeispiel als Ferritsysteme ausgebildet und über die Schwingspulenträger 26 mit den jeweiligen Klangpaneelen 11.1, 11.2 verbunden. Werden die Schwingspulen der beiden Treiber 12.1, 12.2 mit einer Tonsignalquelle leitend verbunden (alles nicht gezeigt), werden beide Klangpaneelle 11.1, 11.2 in einander entgegengesetzte Richtungen verformt. Diese Verformung der beiden Klangpaneelle 11.1, 11.2 bewirkt, daß die Schallwiedergabeanordnung 10 wie eine atmende Kugel bzw. Wand wirkt.

Nur der Vollständigkeit halber sei darauf hingewiesen, daß die in Fig. 1 gezeigte Schallwiedergabeanordnung 10 als Baßwiedergabeanordnung ausgelegt ist. Ein akustischer Kurzschluß zwischen den direkt an den Abhörraum 16 angekoppelten Oberflächen der beiden Klangpaneelle 11.1, 11.2 ist ausgeschlossen, weil sich unter Einfluß der Tonsignale die beiden Klangpaneelle 11.1, 11.2 bezogen auf die gezeigte Mittellinie in entgegengesetzte Richtungen bewegen und die in den Raum 15 abgestahlte Schallenergie durch die Klangpaneelle 11.1, 11.2 und den Rahmen 13 von Abhörraum 16 separiert ist. Soll die ins Innere des Raumes 15 abgestrahlte Schallenergie zur Beschallung des Abhörraumes 16 mit eingesetzt werden, kann das Volumen des Raumes 15 als sogenanntes Baßreflexvolumen benutzt werden, indem das Innere des Raum 15 mittels zumindest einer

Schallaustrittsöffnung 17 mit dem Abhörraum 16 verbunden wird. Auch wenn im Ausführungsbespiel gemäß Fig. 1 die Schallaustrittsöffnung 17 im Rahmen 13 ausgebildet ist, kann in einem anderen -nicht dargestellten- Ausführungsbeispiel die Schallaustrittsöffnung 17 auch in einem Klangpaneel 11 eingelassen sein.

Außerdem ist im Inneren des Raumes 15 ein federndes Element 18 eingesetzt, welche die beiden in gegenseitigem Abstand A angeordneten Klangpaneelle 11.1, 11.2 an den Verbindungsstellen 19 zusätzlich gegeneinander abstützt. Neben dieser Abstützwirkung kann das federnde Element 18 auch eine gewisse Filterwirkung auf die von den Klangpaneelen 11.1, 11.2 abzustrahlenden Schallwellen ausüben.

Mit 12.3 ist ein Treiber bezeichnet, welcher im Klangpaneel 11.2 eingelassen ist und welcher als Piezo-Treiber ausgebildet ist. Dieser Treiber 12.3 kann beispielsweise zur Abstrahlung hochfrequenter Tonsignale von dem Klangpaneel 11.2 eingesetzt sein. Da im Gegensatz zu tieffrequenten Schallwellen höherfrequente Schallwellen eine Richtcharakteristik aufweisen, sollte das den Treiber 12.3 aufweisende Klangpaneel 11.2 der Schallwiedergabebeanordnung 10 der Abhörperson im Abhörraum 16 direkt zugewandt sein.

Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 ist eine Schallwiedergabebeanordnung 10 detaillierter dargestellt. So ist Fig. 2 entnehmbar, daß die beiden Klangpaneelle 11.1, 11.2 jeweils aus einer Kernschicht 20 mit Wabenstruktur und zwei Deckschichten 21 gebildet sind. Außerdem sind die Treiber 12.1, 12.2, welche gemäß Fig. 1 die beiden Klangpaneelle 11.1, 11.2 antreiben, im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 als gemeinsamer Treiber 12.4 ausgebildet. Im einzelnen ist dies so realisiert, daß ein kreisringförmiger Dauermagnet 22 vorhanden ist, dessen jeweilige Polflächen N, S mit einer Polscheibe 23 in Kreisringform versehen sind. Außerdem umrandet die aus dem Dauermagnet 22 und den Polscheiben 23 gebildete Einheit mit seitlichem Abstand einen Polkern 24. Da der gemeinsame Treiber 12.4 mittig im Abstand A zwischen den beiden Klangpaneelen 11.1, 11.2 angeordnet ist, sind vorliegenden Ausführungsbeispiel zwei kreisringförmige Halteglieder 25 aus nicht ferromagnetischem Material vorhanden. Dabei verbindet das eine Halteglied 25.1 den Dauermagneten 22 mit dem Polkern 24, während das andere Halteglied 25.2 von Dauermagneten 22 zu den mit seitlichem Abstand zum gemeinsamen Treiber 12.4 angeordneten federnden Elementen 18 geführt und mit dieser verbunden ist. Dieses Halteglied 25.2 kann auch in einem anderen -nicht dargestellten- Ausführungsbeispiel mit anderen Treibern 12 und/ oder auch mit dem Rand 13 (Fig. 1) verbunden sein. Nur der Vollständigkeit halber sei darauf hingewiesen, daß die Halteglieder 25.1,

25.2 aus einem federnden Material hergestellt sein können und durch ihre parallele Lage zu den Klangpaneelen 11.1, 11.2 wie eine Blattfeder wirken.

Ferner sind zwei topfförmige Schwingspulenträger 26 vorhanden und jeweils mit einer der beiden Klangpaneele 11.1, 11.2 verbunden. Die Ränder der beiden Schwingspulenträger 26 sind jeweils mit einer Schwingspule 27 versehen und tauchen in den Spalt zwischen dem Polkern 24 und der Einheit aus Dauermagnet 22 und Polscheiben 23 ein.

Soll die Schallwiedergabebeanordnung 10 gemäß Fig. 2 ebenso wie die Anordnung gemäß Fig. 1 als Baßanordnung verwendet werden und sollen sich entsprechend der obigen Ausführungen die beiden Klangpaneele 11.1, 11.2 unter Einfluß der Tonsignale jeweils in entgegengesetzte Richtungen bewegen, ist es notwendig, daß die Stromlaufrichtung in den beiden Schwingspulen 27 unterschiedlich ist.

Nur der Vollständigkeit halber sei darauf hingewiesen, daß zur Bereitstellung einer ausreichend großen Induktion im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 ein Dauermagnet 22 aus einer Seltenerdlegierung in der Form einer Neodymlegierung verwendet wurde. Zur weiteren Steigerung der Induktion können gemäß fachmannischer Weiterbildungen der Anordnung gemäß Fig. 2 weitere Dauermagnete mit dem gemeinsamen Treiber 12.4 verbunden sein, indem beispielsweise der Teil 24.1 des Polkerns 24 aus einem daueragnetischen Material gebildet wird.

Weist wie im gemäß Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel die Schallwiedergabebeanordnung 10 keine Schallaustrittsöffnung 17 auf, die den Raum 15 mit dem Abhörraum 16 verbindet, sollte der Raum 15 zumindest teilweise mit einem schallabsorbierenden Material gefüllt sein (nicht dargestellt).

Schließlich sei noch erwähnt, daß der Polkern 24 im in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel nicht notwendig über das Halteglied 25.1 mit dem Dauermagnet 22 verbunden sein muß, sondern in einem anderen Ausführungsbeispiel auch mit den Klangpaneelen 11.1, 11.2 verbunden sein kann. Zur Vermeidung von Dämpfungen sollte dann die Verbindung von Polkern 24 und den Klangpaneelen 11.1, 11.2 elastisch ausgebildet sein.

In Fig. 3 ist ein gemeinsamer Treiber 12.4 gezeigt, welcher gegenüber dem Treiber 12.4 gemäß Fig. 2 modifiziert ist. Auch dieser Treiber 12.4 (Fig. 3) umfaßt eine kreisringförmig ausgebildeten Dauermagneten 22 und zwei mit umfaßt eine kreisringförmig ausgebildeten Dauermagneten 22 und zwei mit Schwingspulen 27 versehene Schwingspulenträger 26. Im Gegensatz zur Ausbildung gemäß Fig. 2 kann bei der Ausbildung gemäß Fig. 3 aber vollständig

auf sogenannte Rückschlußteile in der Form von Polscheiben und Polkern verzichtet werden. Statt dessen erfolgt bei der Anordnung gemäß Fig. 3 der Rückschluß ausschließlich über die Luftstrecke zwischen den beiden Polen N, S des radial magnetisierten Dauermagneten 22. Im einzelnen ist dies so gelöst, daß der Dauermagnet 22 über ein Halteglied 25.3 mit dem Klangpaneel 11.2 verbunden ist. Die Schwingspule 27', welche über den Schwingspulenträger 26 mit dem Klangpaneel 11.2 verbunden ist, ist im Ruhestand der Schallwiedergabeausrüstung 10 dem Südpol S des radial magnetisierten Dauermagneten 22 mit engem seitlichen Abstand nebeneingetragen, während die andere Schwingspule 27'' dem anderen Pol N des Dauermagneten 22 ebenfalls mit seitlichem Abstand angeordnet ist. Mit Rücksicht auf die verschiedenen Durchmesser der beiden Schwingspulen 27', 27'' und der sich dadurch ergebenden Verhältnisse kann die in Fig. 3 gezeigte Schallwiedergabeausrüstung 10 zur gezielten Betonung unterschiedlicher Frequenzbereiche von den beiden Klangpaneelen 11.1, 11.2 verwendet werden. Wird die Schallwiedergabeausrüstung 10 gemäß Fig. 3 mit in beiden Klangpaneelen 11.1, 11.2 unterschiedlich betonten Frequenzbereichen eingesetzt, sollten die beiden Klangpaneelen 11.1, 11.2 für die jeweiligen Frequenzbereiche bezüglich der Deckschichten 21 bzw. Kernschichten 20 optimiert ausgebildet sein.

Im Gegensatz zum Treiber 12.4 gemäß Fig. 3 weist der Treiber 12.4 gemäß Fig. 4 Polscheiben 23 auf, obwohl auch dort der Rückschluß zwischen den beiden Polen N, S des Dauermagneten 22 auch über die Luftstrecke erfolgt. Daher haben die mit den Polflächen N, S des axial magnetisierten Dauermagneten 22 verbundenen Polscheiben keine direkte Rückschlußwirkung, sondern tragen lediglich zu einer Konzentrationswirkung der vom Dauermagneten 22 bereitgestellten Feldlinien auf die Schwingspulen 27' und 27'' bei. Im Gegensatz zu allen bisher erläuterten Ausführungsbeispielen wird bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4 auf die Bereitstellung eines separaten Schwingspulenträgers verzichtet. Statt dessen sind die Schwingspulen 27', 27'' mit den Rändern 28 von Ausfrässungen 29 verbunden, die in jedes der beiden Klangpaneelen 11.1, 11.2 eingelassen sind. Der aus dem Dauermagneten 22 und den beiden Polscheiben 23 gebildete Treiber 12.4 ist im Abstand A unter Nutzung der Ausfrässungen 29 eingesetzt. Die direkte Verbindung zwischen den Polscheiben 23 und den Klangpaneelen 11.1, 11.2 erfolgt unter Zwischenordnung eines Halteglieds 25.4. Für diese Halteglieder 25.4, welche in einem anderen – nicht dargestellten – Ausführungsbeispiel auch von dem jeweiligen Klangpaneel 11.1 oder 11.2 selbst durch eine entsprechende Ausfrässung 29 bereitgestellt werden können, ist wesentlich, daß sie einen möglichst großen seitlichen Abstand A' zwischen den Schwingspulen 27', 27'' und den jeweiligen

Verbindungsstellen der Klangpaneele 11.1, 11.2 mit den Treibern 12 haben, um eine besonders gute Krafteinprägung in die Klangpaneele 11.1, 11.2 zu erreichen.

Aus diesem Grunde in Fig. 3 auch zwischen dem Schwingspulenträger 26, welcher mit dem Klangpaneel 11.2 verbunden ist, und dem Klangpaneel 11.2 ein zusätzliches Halteglied (nicht dargestellt), welches gegenüber dem benannten Schwingspulenträger 26 einen verminderten Durchmesser aufweist.

Zur Verringerung des magnetischen Widerstandes und zur Erhöhung der Antriebskraft wird in Fig. 6 ein gegenüber Fig. 4 modifizierter Treiber 12.4 gezeigt. Dieser Treiber 12.4 wird im wesentlichen von drei axial magnetisierten Dauermagnetscheiben 22.1 bis 22.3, zwei Polscheiben und einem Rückschlüßrohr 30 gebildet. Die beiden Polflächen N, S des Dauermagneten 22.2 sind mit den beiden Polscheiben 23 verbunden. Außerdem ist an jeder Seite einer jeden Polscheibe 23, die nicht mit dem Dauermagneten 22.2 verbunden ist, ein weiterer Dauermagnet 22.1, 22.3 so angesetzt und verbunden, daß an jeder Seite der beiden Polscheiben 23, die mit den Dauermagneten 22.2, 22.1 bzw. 22.3, 22.1 verbunden sind, gleiche Pole N bzw. S wirken. Auch Fig. 6 ist entnehmbar, daß die Dauermagnete 22.2 und 22.3, welche direkt mit den Böden 31 der Ausfrässungen in den Klangpaneelen 11.1, 11.2 verbunden sind, gegenüber den Polscheiben 23 eine verminderten Durchmesser haben. Soll die Einprägung von Biegewellen in die Klangpaneele 11.1, 11.2 weiter verbessert werden, kann in einem anderen –nicht gezeigten- Ausführungsbeispiel zwischen jeweiligen Boden 31 und Dauermagnet 22.1, 22.2 auch noch wie in Fig. 4 gezeigt ein Halteglied (25.4) mit gegenüber den Dauermagneten 22.1 und 22.3 vermindertem Durchmesser angeordnet werden.

Um den magnetischen Widerstand des Rückschlüßweges zu reduzieren, ist die Anordnung aus den Polscheiben 23 und den Dauermagneten 22.1 bis 22.3 in ein Rückschlüßrohr 30 eingesetzt, welches die Anordnung mit seitlichem Abstand umgibt. In diesen Ringspalt tauchen auch die beiden mit den Schwingspulen 27', 27'' versehen und auf die beiden Klangpaneele 11.1, 11.2 wirkenden Schwingspulenträger 26 ein. Das Rückschlüßrohr 30 ist mit den Rändern 28 der Ausfrässung 29 in den Klangpaneelen 11.1, 11.2 verbunden. Zusätzlich ist zwischen dem Boden 31 und den Stirnflächen 32 des Rückschlüßrohrs 30 ein durch die Punktierung angedeutetes Dämpfungselement 33 eingefügt, welches die sonst vom Rückschlüßrohr 30 ausgehende Dämpfung reduziert. Nur der Vollständigkeit halber sei darauf hingewiesen, daß die Verwendung des Rückschlüßrohrs 30 nicht auf Treiberausbildungen gemäß Fig. 6 beschränkt ist, sondern bei entsprechender Modifizierung auch bei einer Anordnung gemäß Fig. 4 eingesetzt werden kann.

Soll auf eine -in Fig. 6 gezeigte- direkte Verbindung zwischen dem gemeinsamen Treiber 12.4 und dem Rückschlusrohr 30 mit den Klangpaneelen 11.1, 11.2 verzichtet werden, kann auch alternativ eine Befestigung wie sie im Zusammenhang mit Fig. 2 erläutert wurde über federnde Elemente 18 und entsprechende Halteglieder 25 realisiert werden.

Fig. 5 zwei in gegenseitigem Abstand A angeordnete Klangpaneelle 11.1, 11.2, welche jeweils einen Treiber 12.1, 12.2 und einen Schwingspulenträger 26 mit darauf angeordneter Schwingspule 27‘, 27“ aufweisen. Die gegenseitige Anordnung von Treiber 12.1, 12.2 und Schwingspulenträger 26 bzw. Schwingspule 27‘, 27“ ist so gewählt, daß die mit dem Klangpaneel 11.1 in körperlicher Verbindung stehende Schwingspule 27“ in den mit dem Klangpaneel 11.2 verbundenen und topfförmig ausgebildeten Treiber 12.2 und die Schwingspule 27‘ in den Treiber 12.1 am Klangpaneel 11.1 eingreifen. Die in Fig. 5 nicht vorhandene gegenseitige Abstützung der beiden Treiber 12.1., 12.2 wird dadurch kompensiert, daß die Treiber 12.1, 12.2 oder besser deren Dauermagnete 22 als seismische Massen ein ausreichendes Gegenlager zur Verfügung stellen.

**Ansprüche****1. Schallwiedergabebeanordnung**

mit wenigstens einem Klangpaneel 11.1, 11.2, welches von einer Kernschicht 20 und wenigstens einer Deckschicht 21 gebildet ist, und

mit wenigstens einem Treiber 12, welcher an das Klangpaneel 11 angesetzt oder in diesem integriert ist,

dadurch gekennzeichnet,

daß zwei der Klangpaneele 11.1, 11.2 in gegenseitigem Abstand A zueinander angeordnet sind,

daß Elemente 13 vorhanden sind, welche die beiden Klangpaneele 11.1, 11.2 verbinden, und

daß die Treiber 12 an den Seiten der Klangpaneele 11.1, 11.2 angeordnet sind, die einander zugewandt sind.

**2. Schallwiedergabebeanordnung nach Anspruch 1,**

dadurch gekennzeichnet,

daß wenigstens ein Treiber 12.1 eines Klangpaneels 11.1 mit einem Treiber 12.2 des anderen Klangpaneels 11.2 verbunden ist.

**3. Schallwiedergabebeanordnung nach Anspruch 2,**

dadurch gekennzeichnet,

daß die verbundenen Treiber 12.1, 12.2 beider Klangpaneele 11.1, 11.2 als gemeinsamer Treiber 12.4 ausgebildet sind.

**4. Schallwiedergabebeanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,**

dadurch gekennzeichnet,

daß das Element 13, welches die beiden Klangpaneele 11.1, 11.2 verbindet,

ein Rahmen 13 ist, der mit den Rändern 14 der Klangpaneele 11.1, 11.2 verbunden ist.

5. Schallwiedergabebeanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß federnde Elemente 18 vorhanden sind und  
daß diese federnden Elemente 18 zwischen zwei einander zugewandten Seiten der in gegenseitigem Abstand A angeordneten Klangpaneele 11.1, 11.2 angeordnet sind.
6. Schallwiedergabebeanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß wenigstens eines der Klangpaneele 11.1, 11.2 und/oder das Element 13 wenigstens eine Schallaustrittsöffnung 17 aufweist.
7. Schallwiedergabebeanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Treiber 12 mit den Elementen 13, 18 verbunden sind.
8. Schallwiedergabebeanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Deckschichten 21 und/oder Kernschichten 20 der beiden Klangpaneele 11.1, 11.2 nach Material und/oder Abmessungen voneinander verschieden sind.

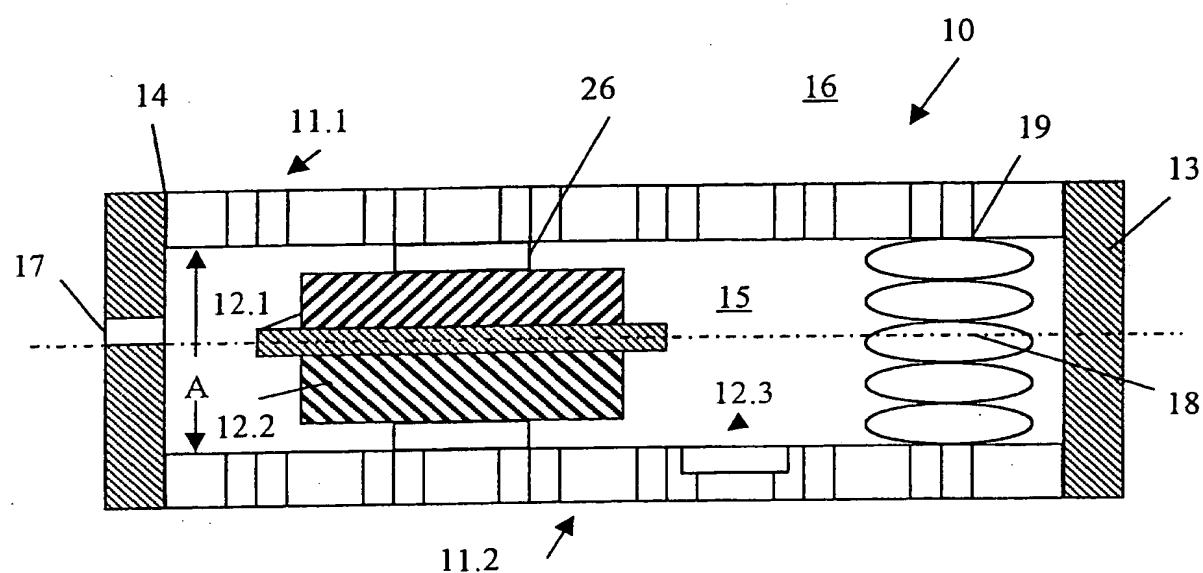


Fig. 1

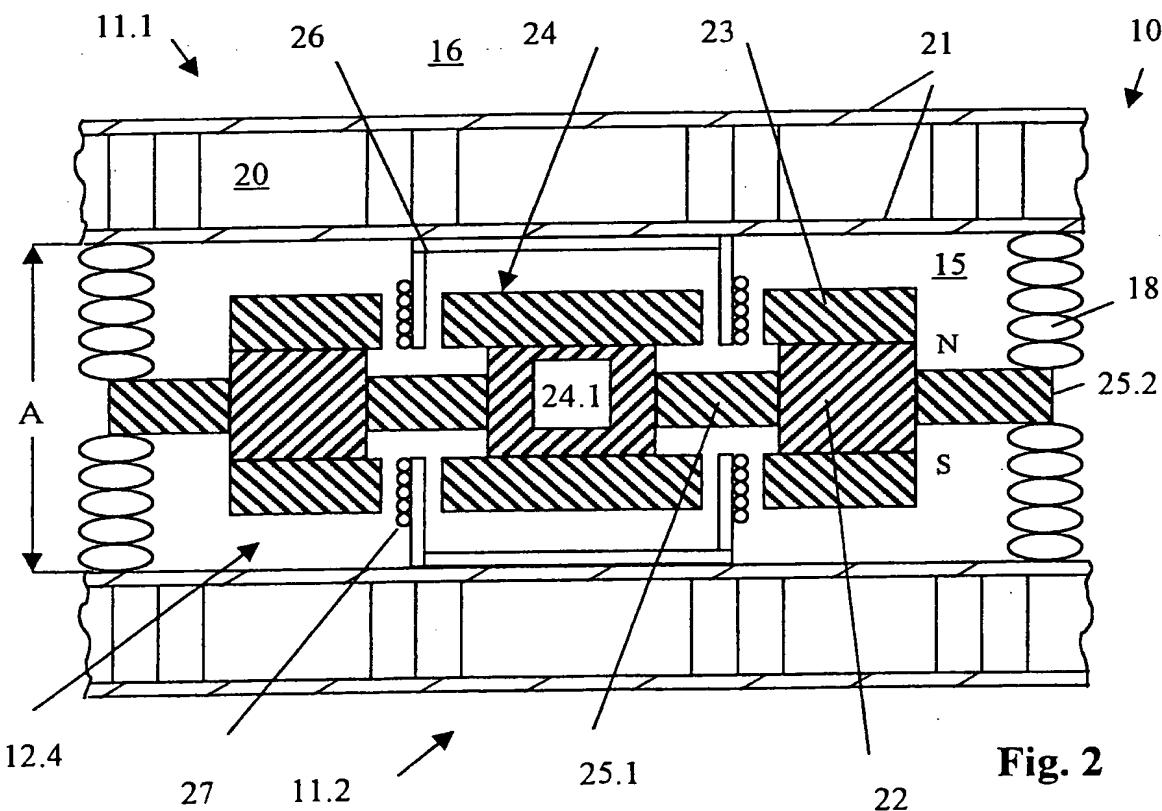
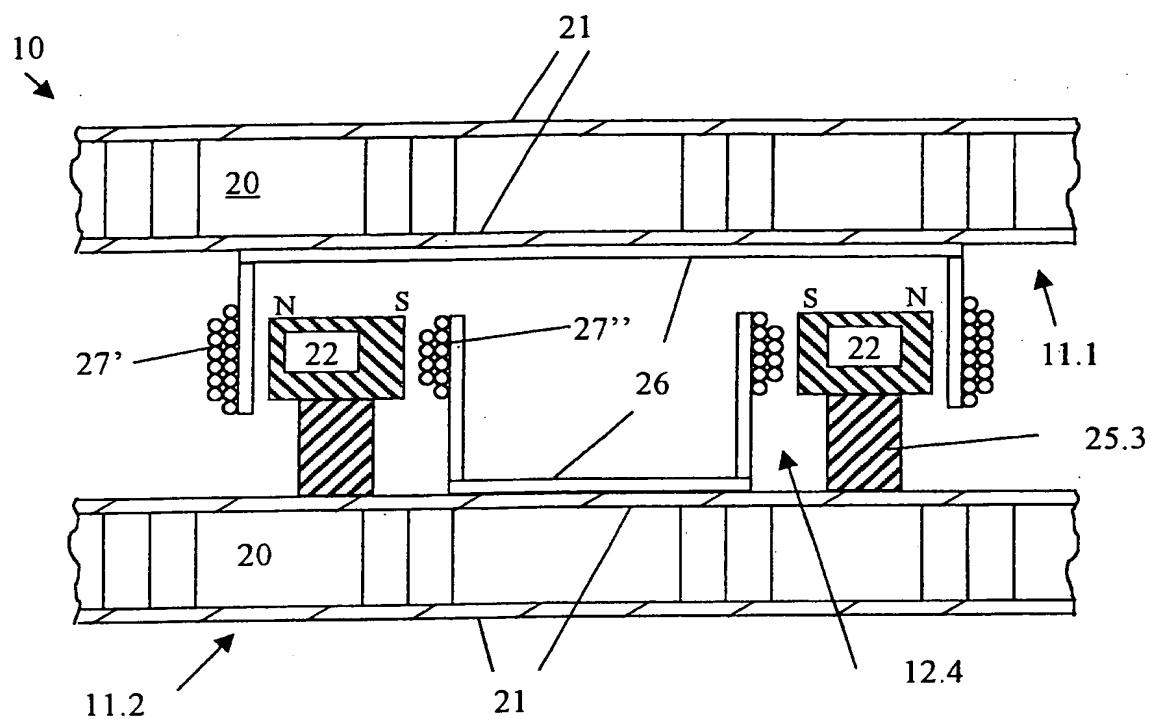
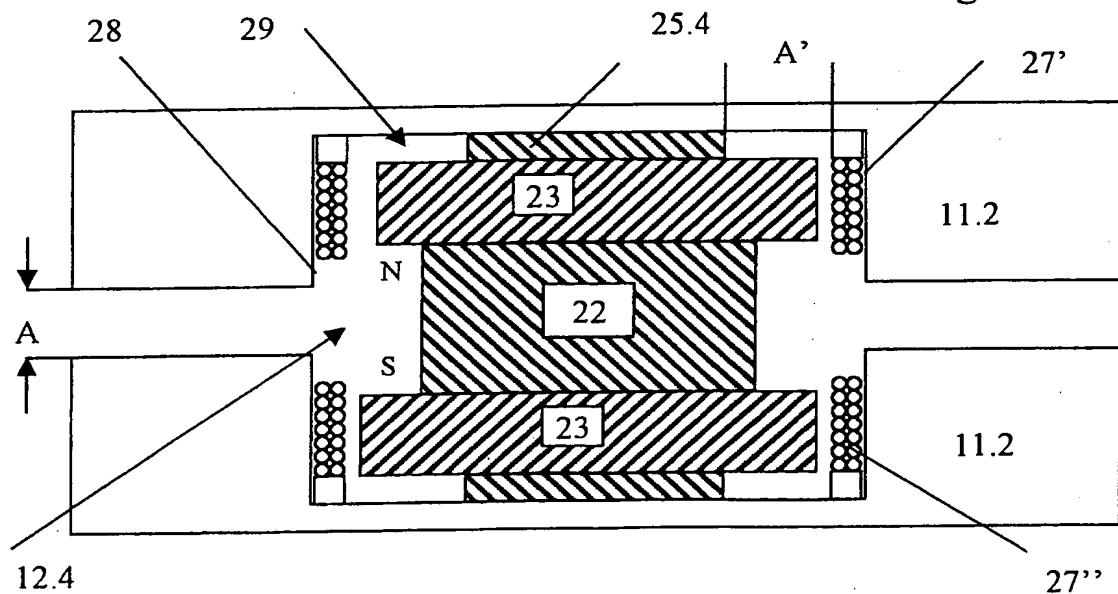
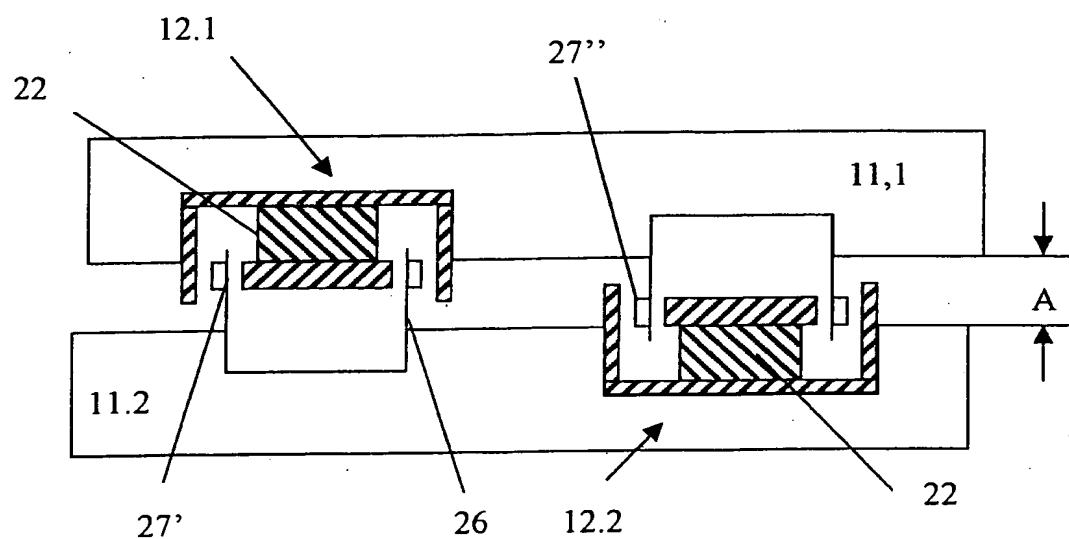
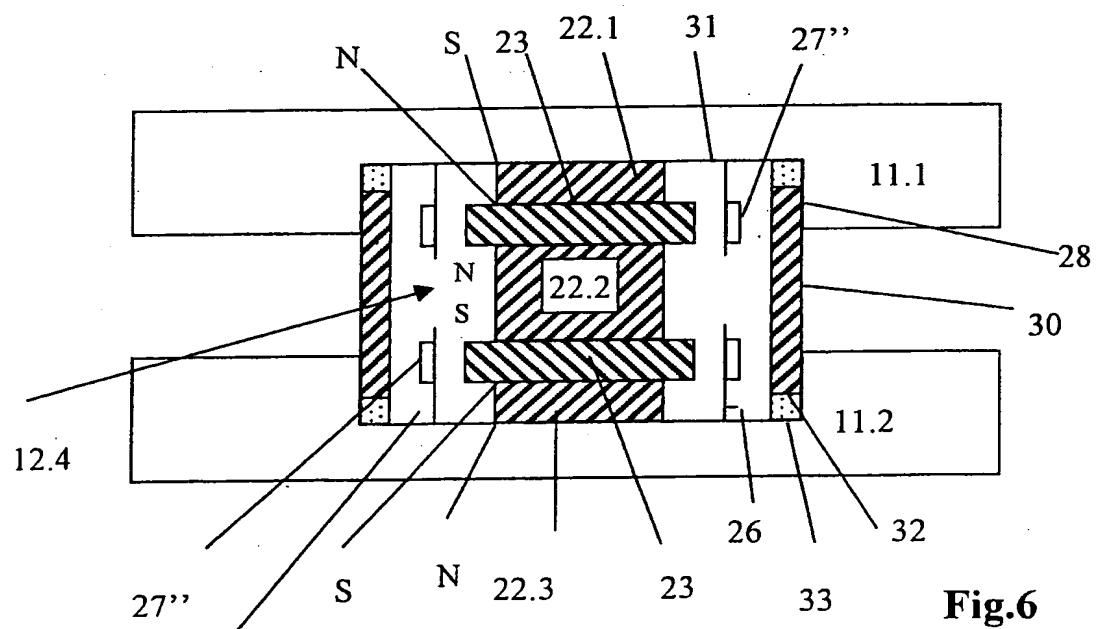


Fig. 2

**Fig. 3****Fig. 4**

**Fig. 5****Fig. 6**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 99/03314

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 6 H04R7/10 H04R9/06 H04R1/40

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 6 H04R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 97 09861 A (AZIMA HENRY ;HARRIS NEIL (GB); COLLOMS MARTIN (GB); VERITY GROUP P) 13 March 1997 (1997-03-13) page 12, line 9 - line 16; figure 5 ---	1
A	WO 97 09859 A (AZIMA HENRY ;HARRIS NEIL (GB); COLLOMS MARTIN (GB); VERITY GROUP P) 13 March 1997 (1997-03-13) page 5, line 17 -page 8, line 8; figures ---	2-8
A	EP 0 390 123 A (KENWOOD CORP) 3 October 1990 (1990-10-03) column 3, line 5 -column 7, line 25; figures ---	1
	-/-	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 October 1999

Date of mailing of the international search report

14/10/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Gastaldi, G

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 99/03314

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 665 550 A (HAAS RAINER J) 12 May 1987 (1987-05-12) column 2, line 35 -column 4, line 11; figures -----	1

1

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

 International Application No  
 PCT/EP 99/03314

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9709861	A	13-03-1997	AT 177579 T	15-03-1999
			AT 177574 T	15-03-1999
			AT 177580 T	15-03-1999
			AT 177575 T	15-03-1999
			AT 177581 T	15-03-1999
			AT 177582 T	15-03-1999
			AT 177583 T	15-03-1999
			AT 177578 T	15-03-1999
			AT 177576 T	15-03-1999
			AT 179297 T	15-05-1999
			AT 177577 T	15-03-1999
			AT 179563 T	15-05-1999
			AT 176826 T	15-03-1999
			AT 179045 T	15-04-1999
			AT 179296 T	15-05-1999
			AT 177281 T	15-03-1999
			AT 179564 T	15-05-1999
			AT 177282 T	15-03-1999
			AT 179043 T	15-04-1999
			AT 179044 T	15-04-1999
			AU 702865 B	11-03-1999
			AU 6880196 A	27-03-1997
			AU 702920 B	11-03-1999
			AU 6880296 A	27-03-1997
			AU 702867 B	11-03-1999
			AU 6880396 A	27-03-1997
			AU 703015 B	11-03-1999
			AU 6880496 A	27-03-1997
			AU 702863 B	11-03-1999
			AU 6880596 A	27-03-1997
			AU 702873 B	11-03-1999
			AU 6880696 A	27-03-1997
			AU 702999 B	11-03-1999
			AU 6880796 A	27-03-1997
			AU 703061 B	11-03-1999
			AU 6880896 A	27-03-1997
			AU 703000 B	11-03-1999
			AU 6880996 A	27-03-1997
			AU 703071 B	11-03-1999
			AU 6881096 A	27-03-1997
			AU 703058 B	11-03-1999
			AU 6881296 A	27-03-1997
			AU 705592 B	27-05-1999
			AU 6881396 A	27-03-1997
			AU 703296 B	25-03-1999
			AU 6881496 A	27-03-1997
			AU 699890 B	17-12-1998
			AU 6881596 A	27-03-1997
			AU 703198 B	18-03-1999
			AU 6881696 A	27-03-1997
WO 9709859	A	13-03-1997	AT 177579 T	15-03-1999
			AT 177574 T	15-03-1999
			AT 177580 T	15-03-1999
			AT 177575 T	15-03-1999
			AT 177581 T	15-03-1999
			AT 177582 T	15-03-1999
			AT 177583 T	15-03-1999

## **INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

**Information on patent family members**

**International Application No.**

PCI/EP 99/03314

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)			Publication date	
WO 9709859	A	AT	177578	T	15-03-1999	
		AT	177576	T	15-03-1999	
		AT	179297	T	15-05-1999	
		AT	177577	T	15-03-1999	
		AT	179563	T	15-05-1999	
		AT	176826	T	15-03-1999	
		AT	179045	T	15-04-1999	
		AT	179296	T	15-05-1999	
		AT	177281	T	15-03-1999	
		AT	179564	T	15-05-1999	
		AT	177282	T	15-03-1999	
		AT	179043	T	15-04-1999	
		AT	179044	T	15-04-1999	
		AU	702865	B	11-03-1999	
		AU	6880196	A	27-03-1997	
		AU	702920	B	11-03-1999	
		AU	6880296	A	27-03-1997	
		AU	702867	B	11-03-1999	
		AU	6880396	A	27-03-1997	
		AU	703015	B	11-03-1999	
		AU	6880496	A	27-03-1997	
		AU	702863	B	11-03-1999	
		AU	6880596	A	27-03-1997	
		AU	702873	B	11-03-1999	
		AU	6880696	A	27-03-1997	
		AU	702999	B	11-03-1999	
		AU	6880796	A	27-03-1997	
		AU	703061	B	11-03-1999	
		AU	6880896	A	27-03-1997	
		AU	703000	B	11-03-1999	
		AU	6880996	A	27-03-1997	
		AU	703071	B	11-03-1999	
		AU	6881096	A	27-03-1997	
		AU	703058	B	11-03-1999	
		AU	6881296	A	27-03-1997	
		AU	705592	B	27-05-1999	
		AU	6881396	A	27-03-1997	
		AU	703296	B	25-03-1999	
		AU	6881496	A	27-03-1997	
		AU	699890	B	17-12-1998	
		AU	6881596	A	27-03-1997	
		AU	703198	B	18-03-1999	
		AU	6881696	A	27-03-1997	
EP 0390123	A	03-10-1990	JP	2260899	A	23-10-1990
			JP	2673002	B	05-11-1997
			DE	69014225	D	05-01-1995
			DE	69014225	T	03-08-1995
			US	5253301	A	12-10-1993
US 4665550	A	12-05-1987	DE	3405635	A	22-08-1985
			AT	35361	T	15-07-1988
			DE	3563504	A	28-07-1988
			EP	0152926	A	28-08-1985
			JP	2015524	C	19-02-1996
			JP	7032517	B	10-04-1995
			JP	60242798	A	02-12-1985

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCI/FP 99/03314

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 6 H04R7/10 H04R9/06 H04R1/40		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b>		
Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationsymbole) IPK 6 H04R		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie <sup>a</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 97 09861 A (AZIMA HENRY ;HARRIS NEIL (GB); COLLOMS MARTIN (GB); VERITY GROUP P) 13. März 1997 (1997-03-13) Seite 12, Zeile 9 - Zeile 16; Abbildung 5 ---	1
A	Seite 12, Zeile 9 - Zeile 16; Abbildung 5 ---	2-8
A	WO 97 09859 A (AZIMA HENRY ;HARRIS NEIL (GB); COLLOMS MARTIN (GB); VERITY GROUP P) 13. März 1997 (1997-03-13) Seite 5, Zeile 17 -Seite 8, Zeile 8; Abbildungen ---	1
A	EP 0 390 123 A (KENWOOD CORP) 3. Oktober 1990 (1990-10-03) Spalte 3, Zeile 5 -Spalte 7, Zeile 25; Abbildungen ---	1
	-/-	
<input checked="" type="checkbox"/>	Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen	<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie
<ul style="list-style-type: none"> <li>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</li> <li>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</li> <li>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</li> <li>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</li> <li>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</li> <li>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</li> <li>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindertischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</li> <li>"V" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindertischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</li> <li>"G" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</li> </ul>
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des Internationalen Recherchenberichte
7. Oktober 1999		14/10/1999
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter  Gastaldi, G

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP 99/03314

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 665 550 A (HAAS RAINER J) 12. Mai 1987 (1987-05-12) Spalte 2, Zeile 35 - Spalte 4, Zeile 11; Abbildungen -----	1

1

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

 Internationales Aktenzeichen  
**PCT/EP 99/03314**

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9709861 A	13-03-1997	AT 177579 T	15-03-1999
		AT 177574 T	15-03-1999
		AT 177580 T	15-03-1999
		AT 177575 T	15-03-1999
		AT 177581 T	15-03-1999
		AT 177582 T	15-03-1999
		AT 177583 T	15-03-1999
		AT 177578 T	15-03-1999
		AT 177576 T	15-03-1999
		AT 179297 T	15-05-1999
		AT 177577 T	15-03-1999
		AT 179563 T	15-05-1999
		AT 176826 T	15-03-1999
		AT 179045 T	15-04-1999
		AT 179296 T	15-05-1999
		AT 177281 T	15-03-1999
		AT 179564 T	15-05-1999
		AT 177282 T	15-03-1999
		AT 179043 T	15-04-1999
		AT 179044 T	15-04-1999
		AU 702865 B	11-03-1999
		AU 6880196 A	27-03-1997
		AU 702920 B	11-03-1999
		AU 6880296 A	27-03-1997
		AU 702867 B	11-03-1999
		AU 6880396 A	27-03-1997
		AU 703015 B	11-03-1999
		AU 6880496 A	27-03-1997
		AU 702863 B	11-03-1999
		AU 6880596 A	27-03-1997
		AU 702873 B	11-03-1999
		AU 6880696 A	27-03-1997
		AU 702999 B	11-03-1999
		AU 6880796 A	27-03-1997
		AU 703061 B	11-03-1999
		AU 6880896 A	27-03-1997
		AU 703000 B	11-03-1999
		AU 6880996 A	27-03-1997
		AU 703071 B	11-03-1999
		AU 6881096 A	27-03-1997
		AU 703058 B	11-03-1999
		AU 6881296 A	27-03-1997
		AU 705592 B	27-05-1999
		AU 6881396 A	27-03-1997
		AU 703296 B	25-03-1999
		AU 6881496 A	27-03-1997
		AU 699890 B	17-12-1998
		AU 6881596 A	27-03-1997
		AU 703198 B	18-03-1999
		AU 6881696 A	27-03-1997
WO 9709859 A	13-03-1997	AT 177579 T	15-03-1999
		AT 177574 T	15-03-1999
		AT 177580 T	15-03-1999
		AT 177575 T	15-03-1999
		AT 177581 T	15-03-1999
		AT 177582 T	15-03-1999
		AT 177583 T	15-03-1999

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

 Internationales Aktenzeichen  
**PCT/EP 99/03314**

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9709859 A			AT 177578 T	15-03-1999
			AT 177576 T	15-03-1999
			AT 179297 T	15-05-1999
			AT 177577 T	15-03-1999
			AT 179563 T	15-05-1999
			AT 176826 T	15-03-1999
			AT 179045 T	15-04-1999
			AT 179296 T	15-05-1999
			AT 177281 T	15-03-1999
			AT 179564 T	15-05-1999
			AT 177282 T	15-03-1999
			AT 179043 T	15-04-1999
			AT 179044 T	15-04-1999
			AU 702865 B	11-03-1999
			AU 6880196 A	27-03-1997
			AU 702920 B	11-03-1999
			AU 6880296 A	27-03-1997
			AU 702867 B	11-03-1999
			AU 6880396 A	27-03-1997
			AU 703015 B	11-03-1999
			AU 6880496 A	27-03-1997
			AU 702863 B	11-03-1999
			AU 6880596 A	27-03-1997
			AU 702873 B	11-03-1999
			AU 6880696 A	27-03-1997
			AU 702999 B	11-03-1999
			AU 6880796 A	27-03-1997
			AU 703061 B	11-03-1999
			AU 6880896 A	27-03-1997
			AU 703000 B	11-03-1999
			AU 6880996 A	27-03-1997
			AU 703071 B	11-03-1999
			AU 6881096 A	27-03-1997
			AU 703058 B	11-03-1999
			AU 6881296 A	27-03-1997
			AU 705592 B	27-05-1999
			AU 6881396 A	27-03-1997
			AU 703296 B	25-03-1999
			AU 6881496 A	27-03-1997
			AU 699890 B	17-12-1998
			AU 6881596 A	27-03-1997
			AU 703198 B	18-03-1999
			AU 6881696 A	27-03-1997
EP 0390123 A	03-10-1990		JP 2260899 A	23-10-1990
			JP 2673002 B	05-11-1997
			DE 69014225 D	05-01-1995
			DE 69014225 T	03-08-1995
			US 5253301 A	12-10-1993
US 4665550 A	12-05-1987		DE 3405635 A	22-08-1985
			AT 35361 T	15-07-1988
			DE 3563504 A	28-07-1988
			EP 0152926 A	28-08-1985
			JP 2015524 C	19-02-1996
			JP 7032517 B	10-04-1995
			JP 60242798 A	02-12-1985